

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-329469

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 19/02

(21)Application number : 07-136629

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 02.06.1995

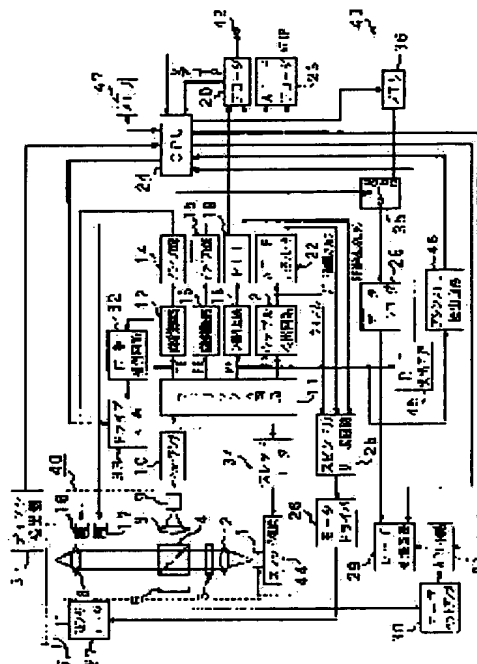
(72)Inventor : MISAIZU TADAYUKI  
TSUKATANI SHIGEKI  
INOUCHI TATSUYA

## (54) DATA RECORDER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To shorten the time required for data recording operation by detecting whether or not the identification data same as the identification data are recorded on a recording medium and controlling a laser drive means and a movement means with a control means.

**CONSTITUTION:** Whether or not the disk ID are recorded on an optical disk 7 is detected. When the disk ID are recorded on the optical disk 7 by the detection result, whether or not the disk ID same as the disk ID of the optical disk are recorded on a memory 47. Then, an optical pickup 40 and a thread mechanism 44 are controlled so that a data signal is recorded based on a recording parameter. When no disk ID are recorded on the optical disk 7, the optical pickup 40 and the thread mechanism 44 are controlled so that the data signal is recorded after the disk ID of the disk 7 are decided, and the recording parameter of the optical disk is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的記録媒体にデータ信号を記録するデータ記録装置において、  
 上記光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、  
 上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、  
 上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、  
 上記光学的記録媒体を識別するための識別データと、上記光学的記録媒体に上記データ信号を記録する際に用いる記録パラメータとを記憶する記憶手段と、  
 上記光学的記録媒体に識別データが記録されているか否かを検出し、さらに、この検出結果により、上記光学的記録媒体に識別データが記録されている場合には、上記記憶手段に、上記光学的記録媒体の識別データと同じ識別データが記憶されているか否かを検出し、この検出結果により、上記記憶手段に、上記光学的記録媒体の識別データと同じ識別データが記憶されている場合には、上記検出された識別データに対応して記憶されている記録パラメータに基づいて、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御し、  
 上記光学的記録媒体に上記識別データが記録されていない場合には、上記光学的記録媒体の識別データを決定し、上記光学的記録媒体の記録パラメータを求めた後に、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項2】 上記記憶手段は不揮発性メモリであることを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項3】 光学的記録媒体にデータ信号を記録するデータ記録装置において、  
 上記光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、  
 上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、  
 上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、  
 上記光学的記録媒体に、現在使用しているデータ記録装置の識別データが記録されているか否かを検出し、この検出結果により、上記光学的記録媒体に上記データ記録装置の識別データが記録されている場合には、上記検出された識別データに対応して記録されている記録パラメータに基づいて、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御し、  
 上記光学的記録媒体に上記識別データが記録されていない場合には、上記光学的記録媒体の記録パラメータを求めた後に、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とするデータ記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】 本発明は、光学的記録媒体にデータ信号を記録するデータ記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、光学的記録媒体にデータ信号を記録するデータ記録装置には、ディスク状の記録媒体にレーザ光を照射して順次ビットを形成することにより情報を記録し得るようになされた光ディスク装置があり、この光ディスク装置としては、例えば、コンパクトディスクいわゆるCD (Compact Disc)の規格に準拠したCD-R (CD-Recordable)ドライブ装置がある。

【0003】 このCD-Rドライブ装置で用いられる光ディスクは、強いレーザ光を照射されることにより、予め形成された案内溝であるブリググループ間の記録層の光学的性質が変化されて1回だけ情報の記録を行うことができる、いわゆる追記型光ディスクである。

【0004】 この光ディスクに対しては、複数曲分の音楽データ、即ち複数トラック分のデータを連続して1回だけ記録する動作 (Disc at once) や、1トラック分のデータ毎に記録動作を行うトラック追記動作や、1トラック分のデータをいくつかに分割した分割データ、即ちバケットデータを記録する、いわゆるバケットレコーディングによって1曲分のデータを記録するトラック内追記動作を行うことにより、データの記録を行う。

【0005】 この光ディスクの概略的な記録フォーマットを図13に示す。この光ディスクには、音声データ等を記録するプログラム領域PGが設けられており、このプログラム領域PGの内周側にはTOC (Table of Contents) を含むリードイン領域LIが設けられ、また、プログラム領域PGの外周側にはリードアウト領域LOが設けられている。さらに、このリードイン領域LIの内周側には、プログラム領域PGの記録状態を記録するプログラム記憶領域PMAと、レーザ駆動パワーを調整するためのパワー制御領域PCAとが設けられている。

【0006】 また、パワー制御領域PCAは、1回のデータ記録動作時に、データの記録に先立って行うOPC (Optimum Power Control) 動作、即ちレーザ駆動パワーのキャリブレーション動作に使用される領域である。

【0007】 上記パワー制御領域PCAは、内周側に位置する試し書き領域と、この試し書き領域の外側に位置するカウント領域とから成る。試し書き領域は1500サブコードフレーム分の大きさであり、カウント領域は100サブコードフレーム分の大きさである。このサブコードフレームは、図14に示すように、98個のいわゆるEFMフレームを集めた、フレーム同期パターン部86、サブコーディング部87、データ及びパリティ部88から構成されるものであり、基準の線速度で1/75秒分のフレームである。

【0008】 この試し書き領域は100領域に分割されており、各分割領域はパーティションと呼ばれる。カウント領域も試し書き領域と同様に100領域に分割され

ており、各分割領域はパーティションと呼ばれる。OPC動作では、上記試し書き領域及び上記カウント領域の各パーティションを単位として行われる。

【0009】次に、OPC動作について説明する。

【0010】このOPC動作では、まず、カウント領域内の、前回のOPC動作によって識別データが記録されたパーティションを検出する。次に、この検出されたカウント領域のパーティションに対応する試し書き領域内のパーティションを検出することにより、今回のOPC動作で試し書きデータを記録する試し書き領域内のパーティションを検出する。そして、そのパーティション内の各サブコードフレーム毎に、記録用のレーザ駆動パワーの出力を順次切り換えながら、試し書きデータを記録する。次に、異なるレーザ駆動パワーで記録された試し書きデータをそれぞれ再生して得られた各RF信号からアシンメトリ値をそれぞれ検出する。この検出された複数のアシンメトリ値から最適アシンメトリ値を選択して、この最適アシンメトリ値となる試し書きデータを記録したときのレーザ駆動パワーを記録用の最適レーザ駆動パワーとして決定する。この後、上記試し書きデータを記録した試し書き領域内のパーティションに対応するカウント領域内のパーティションにランダムデータを記録する。尚、上記試し書き領域及びカウント領域内の各パーティションに対しては、光ディスクの内周側から外周側に向かってデータが記録される。

【0011】具体的には、例えば、OPC動作を行うことによって、カウント領域内の3番目のパーティションまで識別データが記録されている場合には、試し書き領域内の3番目のパーティションまでテストデータが記録されて使用済みとなる。

【0012】このように、カウント領域内の各パーティションは、試し書き領域内の各パーティションと一対一で対応しており、1回のOPC動作によって試し書き領域及びカウント領域内の1パーティションずつが使用され、カウント領域内のあるパーティションにデータが記録済みであるならば、このパーティションに対応する試し書き領域内のパーティションも使用済みであることを示す。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のように、CD-Rドライブ装置において、データ記録時には、1回のOPC動作を行う。また、1回のOPC動作では、試し書き領域内の1つのパーティションを使用する。この試し書き領域内のパーティションの数は100であるから、1枚の光ディスク上で行うことができるOPC動作は最高100回までである。

【0014】ここで、1枚の光ディスクに記録することができる最大トラック数は99トラックとなっている。従って、1回だけの記録動作を行う場合やトラック追記動作を行う場合には、データ記録動作の回数が100回

以上になることはないので、OPC動作の回数が最高100回までしかできなくてもデータ記録動作には問題は無い。

【0015】ところが、トラック内追記動作を行う場合には、1トラック分のデータを記録するのに複数回のデータ記録動作を行うので、1枚の光ディスクに対するデータ記録動作の回数は100回以上となる場合がある。しかし、従来のOPC動作では、100回以上のOPC動作を行うことができないので、100回以上のデータ記録動作ではOPC動作を行わずにデータ記録が行われることになる。このOPC動作を行わずに記録されたデータの品質は、OPC動作を行って記録されたデータの品質よりも落ちてしまう。

【0016】そこで、本発明は上述の実情に鑑み、1枚の光ディスクに対して100回以上のデータ記録動作を行う際にも、記録されるデータの品質を落とすことなくデータ記録動作を行うことができるデータ記録装置を提供するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明に係るデータ記録装置は、光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記光学的記録媒体を識別するための識別データと、上記光学的記録媒体に上記データ信号を記録する際に用いる記録パラメータとを記憶する記憶手段と、上記光学的記録媒体に識別データが記録されているか否かを検出し、さらに、この検出結果により、上記光学的記録媒体に識別データが記録されている場合には、上記記憶手段に、上記光学的記録媒体の識別データと同じ識別データが記憶されているか否かを検出し、この検出結果により、上記記憶手段に、上記光学的記録媒体の識別データと同じ識別データが記憶されている場合には、上記検出された識別データに対応して記憶されている記録パラメータに基づいて、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御し、上記光学的記録媒体に上記識別データが記録されていない場合には、上記光学的記録媒体の識別データを決定し、上記光学的記録媒体の記録パラメータを求めた後に、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることにより上述した課題を解決する。

【0018】また、本発明に係るデータ記録装置は、光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記光学的記録媒体に、現在使用しているデータ記録装置の識別データが記録されているか否かを検出し、この検出結果により、上

5

記光学的記録媒体に上記データ記録装置の識別データが記録されている場合には、上記検出された識別データに対応して記録されている記録パラメータに基づいて、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記上記移動手段を制御し、上記光学的記録媒体に上記識別データが記録されていない場合には、上記光学的記録媒体の記録パラメータを求めた後に、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることにより上述した課題を解決する。

【0019】

【作用】本発明においては、光学的記録媒体に記録された、この光学的記録媒体の識別のための識別データを読み出し、この識別データと同じ識別データが、記憶手段に記憶されているか否かを検出し、上記識別データが記憶されている場合には、上記識別データに対応して記憶されている記録パラメータに基づいて、制御手段がレーザ駆動手段及び移動手段を制御することにより、記録パラメータを新たに求めることなく、データの記録動作を行う。

【0020】また、データ記録装置に記憶されている識別データと同じ識別データが、光学的記録媒体に記録されているか否かを検出し、上記識別データが記録されている場合には、上記識別データに対応して記録されている記録パラメータに基づいて、制御手段がレーザ駆動手段及び移動手段を制御することにより、記録パラメータを新たに求めることなく、データの記録動作を行う。

【0021】

【実施例】以下、本発明の好ましい実施例について、図面を参照しながら説明する。図1には、本発明に係るデータ記録装置の概略的な構成を示す。

【0022】このデータ記録装置は、光学的記録媒体である光ディスク7に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段であるレーザダイオード1と、上記レーザダイオード1を駆動するレーザ駆動手段である光ピックアップ40と、上記レーザダイオード1を光ディスク7に対して相対的に移動させる移動手段であるスレッド機構44と、上記光ディスク7を識別するための識別データであるディスクIDと、上記光ディスク7に上記データ信号を記録する際に用いる記録パラメータとを記憶する記憶手段であるメモリ47と、上記光ディスク7にディスクIDが記録されているか否かを検出し、さらに、この検出結果により、上記光ディスク7にディスクIDが記録されている場合には、上記メモリ47に、上記光ディスク7のディスクIDと同じディスクIDが記憶されているか否かを検出し、この検出結果により、上記メモリ47に、上記光ディスク7のディスクIDと同じディスクIDが記憶されている場合には、上記検出されたディスクIDに対応して記憶されている記録パラメータに基づいて、上記データ信号を記録するように上記光ピッ

6

クアップ40及びスレッド機構44を制御し、上記光ディスク7に上記ディスクIDが記録されていない場合には、上記光ディスク7のディスクIDを決定し、上記光ディスク7の記録パラメータを求めた後に、上記データ信号を記録するように上記光ピックアップ40及びスレッド機構44を制御する制御手段であるCPU24とを備えるものである。

【0023】また、データ記録装置の識別データであるドライブIDを用いる場合には、このデータ記録装置は、CPU24は、光ディスク7に、現在使用しているデータ記録装置のドライブIDが記録されているか否かを検出し、この検出結果により、上記光ディスク7に上記データ記録装置のドライブIDが記録されている場合には、上記検出されたドライブIDに対応して記録されている記録パラメータに基づいて、上記データ信号を記録するように上記光ピックアップ40及びスレッド機構44を制御し、上記光ディスク7に上記ドライブIDが記録されていない場合には、上記光ディスク7の記録パラメータを求めた後に、上記データ信号を記録するように上記光ピックアップ40及びスレッド機構44を制御するものである。

【0024】図1において、レーザダイオード1から出射されるレーザ光は、コリメーションレンズ2で平行光とされ、グレーティング3及びビームスプリッタ4を介して対物レンズ6に導かれ、この対物レンズ6によって光ディスク7上に集光される。

【0025】また、上記ビームスプリッタ4に入射された光ビームの一部は、このビームスプリッタ4によって分離されて、レーザモニタ5に入射される。このレーザモニタ5に入射された光ビームは、光電変換されて、光量に応じた電流値が得られる。この電流値は、モニタヘッドアンプ30に送られて電圧値に変換され、さらに自動パワー制御(APC)回路31に送られる。

【0026】このAPC回路31は、上記モニタヘッドアンプ30からの信号を用いて、上記レーザダイオード1からのレーザ光の出射光量が温度等の外因に影響されずに一定となるように制御を行うものである。このAPC回路31からの制御信号はレーザ変調回路29に送られる。このレーザ変調回路29は、上記APC回路31からの制御信号に基づいたレーザ駆動パワーで、レーザダイオード1を駆動する。

【0027】上記光ディスク7上に照射されたレーザビームの反射光は、対物レンズ6を介してビームスプリッタ4に入射される。このビームスプリッタ4では上記反射光をマルチレンズ8に導く。このマルチレンズ8は円筒レンズ及び集光レンズ等から成り、上記反射光をフォトディテクタ9上に集光させる。

【0028】上記フォトディテクタ9からの出力はヘッドアンプ10によって電圧値に変換され、マトリックス回路11に出力される。このマトリックス回路11で

7

は、上記ヘッドアンプ10からの出力の加減算を行うことにより、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FE、及びプッシュプル信号PPが生成される。上記トラッキングエラー信号TE及びフォーカスエラー信号FEは、位相補償回路12、13にそれぞれ送られる。

【0029】位相補償回路12で位相が調整されたトラッキングエラー信号TEはドライブ回路14に送られる。このドライブ回路14は、上記位相補償回路12からのトラッキングエラー信号TEに基づいてトラッキングアクチュエータ16を動作させる。これにより、上記対物レンズ6の上記光ディスク7に対するトラッキング制御がなされる。

【0030】また、位相補償回路13で位相が調整されたフォーカスエラー信号FEはドライブ回路15に送られる。このドライブ回路15は、上記位相補償回路13からのフォーカスエラー信号FEに基づいてフォーカスアクチュエータ17を動作させる。これにより、上記対物レンズ6の上記光ディスク7に対するフォーカス制御がなされる。

【0031】また、上記トラッキングエラー信号TEの低域成分は、スレッド位相補償回路32に送られて位相補償され、ドライブ回路33に送られる。このドライブ回路33では、上記スレッド位相補償回路32からの信号を用いてスレッドモータ34を駆動させることにより、スレッド機構44の位置が移動制御される。

【0032】上記マトリックス回路11から出力されるプッシュプル信号PPは、ウォブル検出回路21に出力される。このウォブル検出回路21では、光ディスク7の物理トラックに沿って予め形成されているウォブル信号が検出されて、ATIP (Absolute Time In Pre-groove) デモジュレータ22に出力される。このATIPデモジュレータ22では、ウォブル信号からATIP情報及びATIP読み出しクロック信号が検出される。

【0033】このATIP情報は、光ディスク7上に予め記録されている絶対番地情報信号から得られる時間であり、基準の線速度で1/75秒分のサブコードフレームと等しい長さのフレーム単位で構成されている。このフレームはATIPフレームと呼ばれる。

【0034】上記ATIP情報及びATIP読み出しクロック信号はATIPデコーダ23に送られる。このATIPデコーダ23では、ATIP情報及びATIP読み出しクロック信号を用いてアドレス情報が再生される。このアドレス情報は、上記CPU24に供給される。

【0035】上記ウォブル検出回路21で検出されたウォブル信号とATIPデモジュレータ22で検出されたATIP読み出しクロック信号とは、スピンドルサーボ回路25にも出力される。このスピンドルサーボ回路25は、上記ウォブル信号とATIP読み出しクロック信

8

号とを用いてモータドライバ26を介してスピンドルモータ27を駆動する。このとき、スピンドルサーボ回路25は、上記ウォブル検出回路21で検出されるウォブル信号が22.05kHzの一定周波数になるように制御を行うか、もしくは上記ATIPモジュレータ22から出力されるATIP読み出しクロック信号が6.35kHzの一定周波数になるように制御を行う。

【0036】上記マトリックス回路11から出力されるRF信号は、2値化回路18に送られて2値化され、2値化信号としてPLL回路19に送られる。このPLL回路19では、上記2値化信号からクロック信号が生成され、このクロック信号は2値化信号と共にデコーダ回路20に送られる。このデコーダ回路20では、上記クロック信号に基づいて上記2値化信号をデコードする。これにより、データ信号及びサブコードが再生される。再生されたデータ信号は出力端子42から出力される。また、上記サブコードはCPU24に送られる。

【0037】また、上記PLL回路19で再生されたクロック信号は、スピンドルサーボ回路25に入力されて基準クロック信号と比較される。そして、この比較出力は、回転誤差信号としてモータドライバ26に送られる。このモータドライバ26では、上記回転誤差信号に基づいてスピンドルモータ27の駆動を制御する。

【0038】尚、上述した動作は、光ディスク7からのデータの再生時及び光ディスク7へのデータの記録時に、共に行われる。

【0039】また、光ディスク7へのデータの記録時には、RF検出回路45で、光ディスク7上の所定の領域のデータを再生することによりマトリックス回路11から出力されるRF信号に基づいて、光ディスク7にデータが記録されているか否かを検出し、この検出信号をCPU24に供給する。

【0040】ここで、RF検出回路45の概略的な構成の一実施例を図2に示し、また、このRF検出回路45における各信号のタイミングチャートを図3に示して、RF検出回路45の動作について説明する。

【0041】図3のAに示すように、データが記録されている記録領域から再生されたRF信号は信号レベルが変化しているが、未記録領域から再生されたRF信号は信号レベルがほぼ一定となっている。このRF信号は、ハイパスフィルタ (HPF) 55を介すことにより、0レベルを中心とする図3のBに示すような信号となる。このHPF 55からの出力信号は、コンパレータ56に入力される。

【0042】このコンパレータ56では、所定のスライスレベルで上記出力信号をスライスする。これにより、図3のCに示すように、記録領域では周期3T~11Tのパルス幅の信号に応じた'0'及び'1'の2値化信号となり、未記録領域ではパルス幅が周期11Tより長くなり、常に'1'となる出力信号が得られる。この出

力信号は、パルス幅検出回路57に入力される。

【0043】このパルス幅検出回路57からは、上記2値化信号のパルス幅が周期11Tより短いときには、記録領域からの再生信号であることを示す'1'となり、上記2値化信号のパルス幅が周期11Tより長いときには、未記録領域からの再生信号であることを示す'0'となる検出信号が出力される。この検出信号は、図3のDに示すものである。

【0044】次に、このデータ記録装置におけるデータ記録の具体的な動作手順の第1の実施例のフローチャートを図4に示し、以下に説明する。

【0045】この第1の実施例によるデータ記録動作は、データ記録装置に、光ディスクのディスクIDと、この光ディスクで行ったOPC動作によって得られた記録パラメータとを記憶しておき、データ記録時には、データ記録装置に記憶されている、光ディスクに記録されているディスクIDと同じディスクIDに対応する記録パラメータに基づいて、OPC動作を行わずにデータ記録動作を行うものである。

【0046】先ず、ステップS1で、光ディスク7が挿入されているか否かを判別する。この光ディスク7が挿入されているか否かの判別は、ディスク検出器37からの検出結果に応じて判別される。このディスク検出器37は、フォトカプラ等によって構成することができる。ディスク検出器37からの検出結果はCPU24に送られる。

【0047】このCPU24によって光ディスク7が挿入されていると判別されたときに、データ記録動作のための、ホストコンピュータ(図示せず)からのコマンドや、このデータ記録装置に接続された入力装置等からのコマンド等が入力された場合には、ステップS2に進んで、光ディスク7内にディスクIDが記録されているか否かを判別する。このディスクIDは、光ディスク7内のプログラム記憶領域PMAに記録されている。

【0048】ここで、プログラム記憶領域PMAについて説明する。このプログラム記憶領域PMAには、図14で示すサブコードフレームによってデータが記録される。さらに、このサブコードフレーム内のサブコーディング部87内のサブコードQチャンネルフレームのフォーマットは、図5に示すものである。このサブコードQチャンネルフレームは、2ビットの同期ブロック111、4ビットの制御ブロック112、4ビットのアドレスブロック113、72ビットのデータブロック114、及び16ビットのCRCブロック115から構成される。上記同期ブロック111のデータは、図14のサブコーディング部87の同期を示す信号である。また、上記制御ブロック112には記録されるデータの種別等を示すデータが記録され、上記アドレスブロック113にはデータブロック114に記録されるデータの種別を示すモードの値が記録され、上記CRCブロック115

には巡回符号(Cyclic Redundancy Check Code)の誤り検出を行うためのデータが記録されている。

【0049】また、上記データブロック114は、図6に示すように、各8ビットのトラック番号部121、インデックス部122、経過時間分成分部123、経過時間秒成分部124、経過時間フレーム番号部125、0部126、絶対時間分成分部127、絶対時間秒成分部128、及び絶対時間フレーム番号部129から構成される。上記各部の値は、2桁の二進化十進法(Binary Coded Decimal:BCD)で表現される。

【0050】図5のアドレスブロック113の値が1であるとき、即ちモード1のときには、トラック番号部121にはトラック番号が記録され、経過時間分成分部123、経過時間秒成分部124、及び経過時間フレーム番号部125には、記録されたデータの終了時間の値が記録され、絶対時間分成分部127、絶対時間秒成分部128、及び絶対時間フレーム番号部129には、記録されたデータの光ディスク7上の開始時間が記録される。尚、このサブコードQチャンネルフレームは、同じデータのサブコードQチャンネルフレームが10回記録されるものであり、0部126には、上記記録回数を示すために、0~9までの値が記録されている。

【0051】また、アドレスブロック113の値が2であるとき、即ちモード2のときには、経過時間分成分部123、経過時間秒成分部124、及び経過時間フレーム番号部125に、6桁のBCDで表現されるディスクIDが記録される。よって、ディスクIDとしては、0~999999までの1000000種類の値をとることが可能である。このディスクIDの値は、CPU24により、乱数によって発生されるものであり、CPU24は、1000000種類の値ができるだけ等確率であるように乱数を発生させる。このとき、絶対時間秒成分部128は光ディスクの種別を示す。この光ディスクの種別は16進数で表現され、この値が'00'のときにはCD-DA又はCD-ROMディスクを示し、'10'のときにはCD-Iディスクを示し、'20'のときにはCD-ROM XAディスクを示す。また、トラック番号部121、インデックス部122、絶対時間分成分部127、及び絶対時間フレーム番号部129には、'0'が記録される。

【0052】データ記録を行う際には、上述した、プログラム記憶領域PMAの全てのサブコードQチャンネルフレームのデータが読み出されて記憶される。このとき、CPU24は、ドライブ回路33に制御信号を送ることにより、スレッドモータ34を制御し、スレッド機構44を駆動して、光ピックアップ40を光ディスク7の半径方向に移動させる。これにより、光ピックアップ40は、光ディスク7のプログラム記憶領域PMAに移動される。さらに、CPU24は、APC回路31に制御信号を送ることにより、再生用のレーザ駆動パワーで

11

レーザダイオード1が駆動され、光ピックアップ40によって全てのサブコードQチャンネルフレームのデータが再生されて記憶される。

【0053】この後、上記記憶された全てのサブコードQチャンネルフレーム内のアドレスブロック113の値が2であるか否かを検出する。これにより、アドレスブロック113内の値が2であるサブコードQチャンネルフレームが検出された場合には、ステップS2では、光ディスク7内にディスクIDが既に記録されていると判別され、ステップS3に進む。

【0054】このステップS3では、検出したサブコードQチャンネルフレーム内のディスクIDを読み出して、このディスクIDの値をメモリ47に記憶する。

【0055】一方、アドレスブロック113の値が2であるサブコードQチャンネルフレームが検出されない場合には、ステップS2では、光ディスク7内にディスクIDが記録されていないと判別され、ステップS4に進む。このとき、光ディスク7に対しては、データが記録されていないか、もしくは、ディスクIDを記録しないデータ記録装置によってデータ記録が行われていることになる。

【0056】ステップS4では、CPU24によって乱数を発生させて、この光ディスク7のディスクIDの値を決定する。

【0057】そして、ステップS5で、OPC動作を行う。

【0058】ここで、データ記録時及び再生時の具体的な信号生成について説明する。

【0059】データ記録時には、記録データにEFM (Eight to Fourteen Modulation) を施すことにより、図7のAに示すような、論理0及び1の発生確率が等しくなるようにした変調信号B1を生成する。この変調信号B1を基準にしてレーザダイオードからレーザ光が射出され、この変調信号B1の論理レベルに対応して間歇的にレーザ光が光ディスク7上に照射される。これにより、プリグループ間の記録層に反射率の低い領域、即ちビットが形成される。尚、このときレーザダイオードは高出力で駆動される。

【0060】この変調信号B1は、基準周期Tを基準にして周期3T~11Tの範囲でHレベル及びLレベルが連続するように生成される。これにより、図7のBに示すように、順次ビットPが形成されてデータが記録される。尚、ビットPの形成されなかった反射率の高い領域をランドと呼ぶ。

【0061】また、データ再生時には、低出力でレーザダイオード1を駆動して、射出されたレーザ光を光ディスク7に照射する。レーザ光が照射された光ディスク7からの反射光はフォトディテクタ9で受光される。この反射光の光量に応じて、図7のCに示すように信号レベルが変化する再生信号、即ちRF信号が得られる。そし

12

て、スライスレベルSLを基準にしてRF信号の信号レベルを検出することにより、図7のDに示す再生データD1が検出される。

【0062】このとき、変調信号B1がEFMにより生成され、論理0及び1の発生確率が等しいので、再生データD1においても論理0及び1の発生確率が等しくなるようにスライスレベルSLを選定する。

【0063】これに対して、データ記録時には、レーザダイオード1が一定のパワーで駆動されてレーザ光が射出されたとしても、周囲温度の変化及びレーザ波長の変化等に応じてビットの大きさが変化する。

【0064】このため、データ記録時には、OPC動作によって、レーザダイオード1の駆動パワーを順次切り換えて、光ディスクの試し書き領域に試し書きデータを記録し、この試し書きデータを再生して各レーザ駆動パワーにおけるアシンメトリ値A<sub>sy</sub>を検出する。そして、これらの検出したアシンメトリ値A<sub>sy</sub>の中から予め決められているアシンメトリ値A<sub>sy</sub>に最も近いアシンメトリ値A<sub>sy</sub>を選択する。これにより、選択したアシンメトリ値A<sub>sy</sub>を得た時の駆動パワーがレーザダイオード1の最適レーザ駆動パワーの値として決定され、同時に、目標ビットレベルを得ることができる。

【0065】ここで、アシンメトリ値とはビットとランドとの時間平均の比を表す。具体的には、光ディスクから再生されるRF信号は図8に示す波形となり、図7のDに示す再生データD1に対して論理0及び1の発生確率が等しくなるスライスレベルSLと、再生信号のピークレベル及びボトムレベルとの関係により表される。即ち、アシンメトリ値A<sub>sy</sub>は、周期11Tのパルス幅の信号のピークレベルX<sub>1</sub>及びボトムレベルX<sub>4</sub>と、周期3Tのパルス幅の信号のピークレベルX<sub>2</sub>及びボトムレベルX<sub>3</sub>とを用いて、以下に示す(1)式で表すことができる。

【0066】

【数1】

$$A_{sy} = \frac{\frac{X_2 + X_3}{2} - \frac{X_1 + X_4}{2}}{X_1 - X_4} \dots (1)$$

【0067】尚、最適レーザ駆動パワーを求める場合には、ビットレベルをPL、レーザ駆動パワー値比をRC、反射率比をHC、目標ビットレベルをPR<sub>i</sub>とすると、以下に示す(2)式が成り立つようにする。

【0068】

【数2】

$$\frac{PL}{RC \times HC} = PR_i \dots (2)$$

【0069】ここで、上記レーザ駆動パワー値比RCは、現在のレーザ駆動パワー目標値をR<sub>0</sub>とし、最適レーザ駆動パワー値をR<sub>i</sub>とすると、以下の(3)式で表すことができる。

13

【0070】

【数3】

$$RC = \frac{Rn}{Ri} \dots (3)$$

【0071】また、上記反射率比HCは、現在の反射率をH<sub>o</sub>、反射率の初期値をH<sub>i</sub>とすると、以下の(4)式で表すことができる。

【0072】

【数4】

$$HC = \frac{Hn}{Hi} \dots (4)$$

【0073】また、現在の反射率H<sub>o</sub>は、ランドレベルをLL、データ再生用のレーザ駆動パワーをROとすると、以下の(5)式で表すことができる。

【0074】

【数5】

$$Hn = \frac{LL}{RO} \dots (5)$$

【0075】次に、OPC動作を具体的に説明する。

【0076】CPU24の制御によって、光ピックアップ40をカウント領域に移動し、識別データの記録状態を検出することにより、上記カウント領域に対応する試し書き領域の使用状態を検出する。

【0077】次に、CPU24からの制御によって、スイッチ35を端子b側に切り換えてメモリ36と接続し、メモリ36に記憶されているテストデータを読み出す。このテストデータは、データエンコード28を介してレーザ変調回路29に送られる。また、CPU24は、ドライブ回路33を制御することにより、光ピックアップ40を光ディスク7のパワー制御領域PCAに移動させ、APC回路31を制御し、複数の異なるレーザ駆動パワーでレーザダイオード1を駆動する。これにより、光ディスク7のパワー制御領域PCAに、レーザ駆動パワーを変えながら、メモリ36から読み出したテストデータを順次パワー制御領域PCAに記録する。

【0078】この後、上記各レーザ駆動パワーで記録されたテストデータを再生し、これによって得られるRF信号をアシンメトリ検出回路46に送る。このアシンメトリ検出回路46では各レーザ駆動パワーにおけるアシンメトリ値を検出する。CPU24は、アシンメトリ検出回路46で検出された各レーザ駆動パワーにおけるアシンメトリ値の内、目標アシンメトリ値に最も近いアシンメトリ値を選択し、このアシンメトリ値が得られたときのレーザ駆動パワーの値を最適レーザ駆動パワーとする。この最適レーザ駆動パワーを、目標ビットレベル及び最適アシンメトリ値と共に、光ディスク7にデータ記録を行う際の記録パラメータとして、上記決定したディスクIDに対応させてメモリ47に記憶する。

【0079】この後、ステップS8で、CPU24は、最適レーザ駆動パワーとなるようにAPC回路31を制

14

御し、データの記録を行う。このデータ記録時には、スイッチ35は端子a側に切り換えられて信号入力端子43に接続されており、この信号入力端子43からは記録用のデータが入力される。この入力された記録用のデータは、スイッチ35を介してデータエンコード28でエンコードされ、レーザ変調回路29に送られる。レーザ変調回路29では、APC回路31からの制御信号に基づいたレーザ駆動パワーでレーザダイオード1を駆動することにより、データの記録が行われる。このとき、光ディスク7に対する、連続するデータの記録及び再生は、光ディスク7の内周側から外周側に向けて行われる。

【0080】尚、ステップS8のデータの記録に際して、光ディスク7にディスクIDが記録されていない場合には、先ず、プログラム記憶領域PMA内のサブコードQチャンネルフレームのアドレスブロック113に2を書き込み、上記決定されたディスクIDの値及び光ディスクの種類を書き込んだ後に、データ記録を行う。

【0081】また、メモリ47としては、揮発性メモリ、例えばSRAMを用いればよいが、不揮発性メモリ、例えばEEPROMやFlash ROMを用いることにより、データ記録装置の電源のON/OFF動作を行ったときや、ホストコンピュータからのコマンド等によって、データ記録装置のリセットが行われたときにも、このデータ記録装置においてデータ記録を行った光ディスクのディスクID及び記録パラメータを記憶しておくことができる。

【0082】また、ステップS3で、この光ディスク7のディスクIDをメモリ47に記憶した後は、ステップS6に進んで、CPU24により、上記記憶したディスクIDと、メモリ47に記憶されているディスクIDと記録パラメータとから成るテーブル内のディスクIDの値とを比較し、記憶したディスクIDの値と同じ値のディスクIDがテーブル内に存在するか否かを判別する。

【0083】上記記憶したディスクIDと同じ値のディスクIDがテーブル内に無いと判別された場合には、ステップS5に進む。このステップS5では、上述のようにOPC動作を行って記録パラメータを得て、上記記憶したディスクIDと、これに対応する、上記得た記録パラメータとをテーブルとしてメモリ47に記憶する。そして、ステップS8で、上記記録パラメータに基づいてデータの記録を行う。

【0084】また、ステップS6で、上記記憶したディスクIDと同じディスクIDが、テーブル内に存在すると判別された場合には、ステップS7に進んで、メモリ47のテーブルから記録パラメータを得る。そして、ステップS8で、この記録パラメータに基づいてデータの記録を行う。

【0085】また、このデータ記録装置におけるデータ

記録の具体的な動作手順の第2の実施例のフローチャートを図9に示し、以下に説明する。

【0086】この第2の実施例によるデータ記録動作は、光ディスク内に、この光ディスクに対してデータ記録を行ったデータ記録装置のドライブIDと、このデータ記録装置によるOPC動作によって得られた記録パラメータとをテーブルとして記録しておき、データ記録時には、光ディスクに記録されている、データ記録を行うデータ記録装置のドライブIDと同じ値のドライブIDに対応する記録パラメータに基づいて、OPC動作を行わずに、データ記録動作を行うものである。

【0087】まず、ステップS11で、光ディスク7が挿入されているか否かをディスク検出器37からの検出結果によって判別する。ディスク検出器37からの検出結果はCPU24に送られる。

【0088】このCPU24によって光ディスク7が挿入されていると判別されたときに、データ記録動作のための、ホストコンピュータからのコマンドや、このデータ記録装置に接続された入力装置等からのコマンド等が入力された場合には、ステップS12に進んで、光ディスク7にドライブIDが記録されているか否かを判別する。このドライブIDは、光ディスク7のプログラム記憶領域PMAのサブコードフレームのデータ部に、この光ディスク7に対してデータ記録動作を行ったデータ記録装置によるOPC動作によって得られた記録パラメータと共に、テーブルとして記録されている。

【0089】尚、データ記録装置内のドライブIDは、データ記録装置の製造時に、データ記録装置内の不揮発性メモリに記憶させてあり、具体的な内容としては、シリアル番号や製造時の年・月・日・時間等が考えられる。

【0090】ステップS12では、CPU24の制御により、光ピックアップ40を、上記前回のデータ記録動作時に記録されたプログラム記憶領域PMA内のサブコードフレームのデータ部に移動され、このデータ部の全データを読み出して記憶する。そして、テーブルが記録されているか否かを判別する。これにより、テーブルが記録されていないと判別されたならば、ステップS14に進む。このとき、この光ディスク7に対しては、データ記録が行われていないか、もしくは、ドライブIDを記憶していないデータ記録装置によってデータ記録が行われていることになる。

【0091】ステップS14では、OPC動作を行い、現在使用しているデータ記録装置からドライブIDを読み出し、このドライブIDとOPC動作による記録パラメータとをテーブルとして、プログラム記憶領域PMAのデータ部に記録する。

【0092】一方、ステップS12で、光ディスク7内にテーブルが記録されていると判別されるならば、ステップS13で、テーブル内のドライブIDのデータを読

み出す。

【0093】この後、ステップS15で、読み出したドライブIDのデータ内に、現在使用しているデータ記録装置のドライブIDが存在するか否かを判別する。

【0094】これにより、データ記録装置のドライブIDのデータと同じデータが、光ディスク7に記録されているドライブIDのデータ内に存在しないと判別されるならば、現在使用しているデータ記録装置によって、光ディスク7に対するデータ記録動作が行われていないことになる。よって、ステップS14に進んで、OPC動作を行い、現在使用しているデータ記録装置からドライブIDを読み出し、このドライブIDとOPC動作による記録パラメータとをテーブルとして、プログラム記憶領域PMAのデータ部に記録する。そして、ステップS17で、上記記録パラメータに基づいてデータの記録を行う。

【0095】また、ステップS15で、データ記録装置のドライブIDのデータと同じデータが、光ディスク7に記録されているドライブIDのデータ内に存在すると判別されるならば、ステップS16に進む。

【0096】ステップS16では、テーブル内の、現在使用しているデータ記録装置のドライブIDに対応する記録パラメータを得て、データの記録動作を行う。そして、ステップS17で、上記記録パラメータに基づいてデータの記録を行う。

【0097】尚、データ記録装置において、トラック内追記動作、即ちバケットレコーディングを行う場合には、バケットレコーディングによるデータ内に、ドライブIDと記録パラメータとから成るテーブルを記録しておくことも可能である。

【0098】ここで、バケットレコーディングによって記録されるバケットデータのフォーマットを図10に示す。この図10に示す1バケットPCのデータは、データの中断及び開始を示す1サブコードフレーム分のリンクブロックLB、データの読み出しを補償するための4サブコードフレーム分のランイン(Run-in)ブロックRIB<sub>1</sub>、RIB<sub>2</sub>、RIB<sub>3</sub>、RIB<sub>4</sub>、画像や音楽等の情報データ等が記録されるユーザデータブロックUDB、及びユーザデータブロックUDBの領域に遅れて記録されるデータを補償するための2サブコードフレーム分のランアウト(Run-out)ブロックROB<sub>1</sub>、ROB<sub>2</sub>から成る。

【0099】また、上記各ブロックのフォーマットは、図11に示すものである。図11のAは、CD-ROMのモード1の規定によるフォーマットであり、12バイトの同期部131、4バイトのヘッダ部132、2048バイトのユーザデータ部133、4バイトのEDC部134、8バイトの0データ部135、及び276バイトのECC部136から構成される。上記ヘッダ部132は、各1バイトの成分部141、秒成分部142、

フレーム番号部143、及びモード部144から成る。また、図11のBは、CD-ROMのモード2の規定によるフォーマットであり、12バイトの同期部151、4バイトのヘッダ部152、及び2336バイトのユーザデータ部153から構成される。上記ヘッダ部152は、各1バイトの成分部161、秒成分部162、フレーム番号部163、及びモード部164から成る。上記同期部131、151には、このフォーマットデータの同期パターンが記録され、上記ヘッダ部132、152には、このフォーマットデータの時間が記録され、上記EDC部134には誤り検出符号が記録され、上記ECC部136には誤り訂正符号が記録されている。

【0100】図11のA、Bに示すフォーマットのモード部144、164の中で、最下位(LSB)ビットであるビット0及びビット1の2ビットは、このデータフォーマットのモードを示し、最上位(MSB)ビットであるビット7～5の3ビットは、このフォーマットデータが上記リンクブロックLB、ランインブロックRIB<sub>1</sub>、RIB<sub>2</sub>、RIB<sub>3</sub>、RIB<sub>4</sub>、ユーザデータブロックUDB、ランアウトブロックROB<sub>1</sub>、ROB<sub>2</sub>の内のどのブロックのデータであるのかを示す。

【0101】このように、この第2の実施例においては、上記パケットデータのリンクブロックLB、ランインブロックRIB<sub>1</sub>、RIB<sub>2</sub>、RIB<sub>3</sub>、RIB<sub>4</sub>、ランアウトブロックROB<sub>1</sub>、ROB<sub>2</sub>の内のいずれか1種類のブロックを指定し、指定した種類のブロック全てのユーザデータ部に、ドライブIDと記録パラメータとから成るテーブルを記録しておけばよい。

【0102】また、この第2のデータ記録動作では、異なるデータ記録装置でデータ記録動作を行う度に、光ディスク7から読み出して記憶したテーブルのデータに、今回行ったデータ記録装置のドライブID及び記録パラメータの値を追加して、テーブルのデータ記録を行う。

【0103】尚、本発明に係るデータ記録装置は、上述した第1の実施例又は第2の実施例の内のいずれか一方のデータ記録動作を行うものである。

【0104】また、1枚の光ディスクに対して、複数回のデータ記録動作を行う場合には、最初のデータ記録時のOPC動作によって得られた記録パラメータを記憶しておき、この後のデータ記録動作時には、記憶した記録パラメータに基づいてデータ記録を行うことによって、OPC動作を省略することができる。このときのデータ記録装置におけるデータ記録の動作手順を第3の実施例とし、このフローチャートを図12に示し、以下に説明する。

【0105】先ず、ステップS21で、CPU24により、ディスク交換情報がONであるか否かが判別される。この光ディスク7が交換されたか否かの判別は、ディスク検出器37からの検出結果に応じて判別される。尚、光ディスク7が交換されるまでは、このディスク交

換情報はOFFであり、光ディスク7が交換されるとONになるようになされている。

【0106】このステップS21において、ディスク交換情報がONであると判別された場合には、光ディスク7がデータ記録装置に装着されてからデータ記録動作が1回も行われていないことになる。この場合には、ステップS22に進み、OPC動作を行って、記録パラメータを得る。この記録パラメータはメモリ47に記憶される。この後、ステップS24に進み、上記得られた記録パラメータに基づいて、データの記録を行う。

【0107】一方、ステップS21で、ディスク交換情報がOFFであると判別された場合には、ステップS23に進み、メモリ47に記憶されている記録パラメータを読み出す。そして、ステップS24に進み、上記記録パラメータに基づいて、データの記録を行う。

【0108】このように、光ディスクの交換情報を用いて、OPC動作の省略を行うことも可能である。

【0109】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明に係るデータ記録装置は、光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記光学的記録媒体を識別するための識別データと、上記光学的記録媒体に上記データ信号を記録する際に用いる記録パラメータとを記憶する記憶手段と、上記光学的記録媒体に識別データが記録されているか否かを検出し、さらに、この検出結果により、上記光学的記録媒体に識別データが記録されている場合には、上記記憶手段に、上記光学的記録媒体の識別データと同じ識別データが記憶されているか否かを検出し、この検出結果により、上記記憶手段に、上記光学的記録媒体の識別データと同じ識別データが記憶されている場合には、上記検出された識別データに対応して記憶されている記録パラメータに基づいて、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御し、上記光学的記録媒体に上記識別データが記録されていない場合には、上記光学的記録媒体の識別データを決定し、上記光学的記録媒体の記録パラメータを求めた後に、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることにより、光ディスクを何回も出し入れしたり、データ記録装置の電源のON/OFFを何回行ったりしても、同一のデータ記録装置で、同一の光ディスクに対してデータ記録動作を行うときには、データ記録に必要な記録パラメータの算出動作を省略することができるので、従来のOPC動作の最大回数、即ち100回以上のデータ記録動作を行った場合に、記録データの品質を保つことができる。特に、パケットレコーディングにおいては、データ記録動作の回数が100回以上となる場合があるの

19

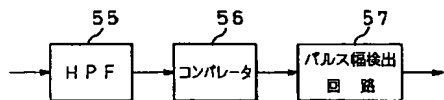
で、このときの記録データの品質を保つことが可能となる。また、OPC動作を行わないでデータ記録を行うことにより、データ記録動作にかかる時間を短縮することができる。

【0110】また、本発明に係るデータ記録装置は、上記光学的記録媒体に、現在使用しているデータ記録装置の識別データが記録されているか否かを検出し、この検出結果により、上記光学的記録媒体に上記データ記録装置の識別データが記録されている場合には、上記検出された識別データに対応して記録されている記録パラメータに基づいて、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記上記移動手段を制御し、上記光学的記録媒体に上記識別データが記録されていない場合には、上記光学的記録媒体の記録パラメータを求めた後に、上記データ信号を記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段を備えることにより、光ディスクを何回も出し入れしたり、データ記録装置の電源のON/OFFを何回行ったりしても、同一のデータ記録装置で、同一の光ディスクに対してデータ記録動作を行うときには、データ記録に必要な記録パラメータの算出動作を省略することができるので、従来のOPC動作の最大回数、即ち100回以上のデータ記録動作を行った場合に、記録データの品質を保つことができる。特に、パケットレコーディングにおいては、データ記録動作の回数が100回以上となる場合があるので、このときの記録データの品質を保つことが可能となる。また、OPC動作を行わないでデータ記録を行うことにより、データ記録動作にかかる時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデータ記録装置の概略的な構成を示す図である。

【図2】



RF検出回路の構成図

20

【図2】RF検出回路の概略的な構成を示す図である。

【図3】RF検出回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】データ記録の動作手順の第1の実施例のフローチャートである。

【図5】サブコードQチャンネルフレームのフォーマットを示す図である。

【図6】図5のデータブロックのフォーマットを示す図である。

10 【図7】データの記録及び再生時の各信号波形等を示す図である。

【図8】RF信号のアシンメトリ値を示す図である。

【図9】データ記録の動作手順の第2の実施例のフローチャートである。

【図10】パケットのフォーマットを示す図である。

【図11】図10のパケット内の各ブロックのフォーマットを示す図である。

【図12】データ記録の動作手順の第3の実施例のフローチャートである。

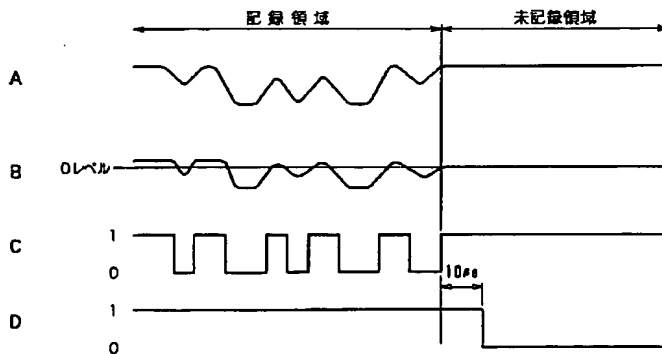
20 【図13】光ディスクの記録フォーマットを示す図である。

【図14】サブコードフレームのフォーマットを示す図である。

【符号の説明】

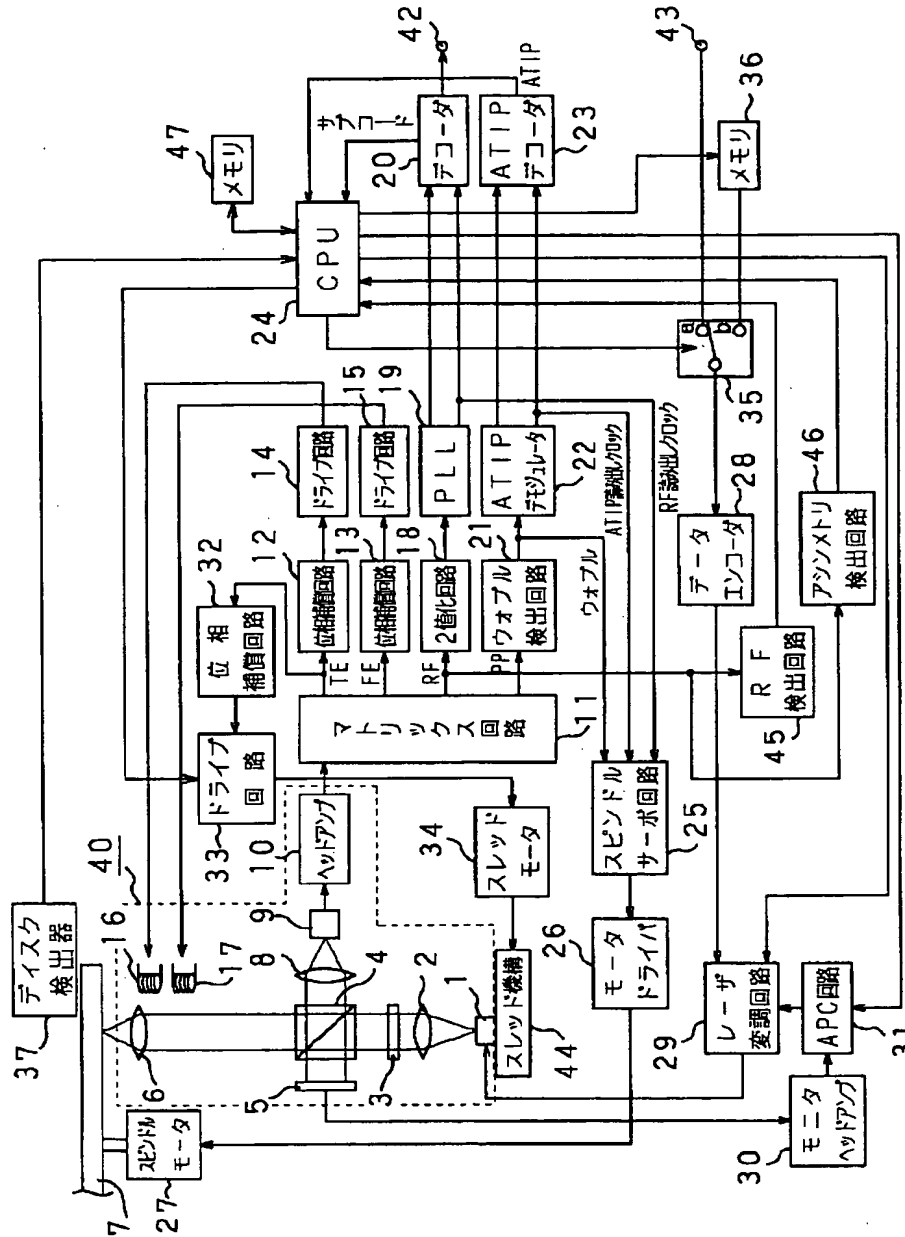
- 1 レーザダイオード
- 7 光ディスク
- 24 CPU
- 36 メモリ
- 37 ディスク検出器
- 30 40 光ピックアップ
- 44 スレッド機構
- 47 メモリ

【図3】

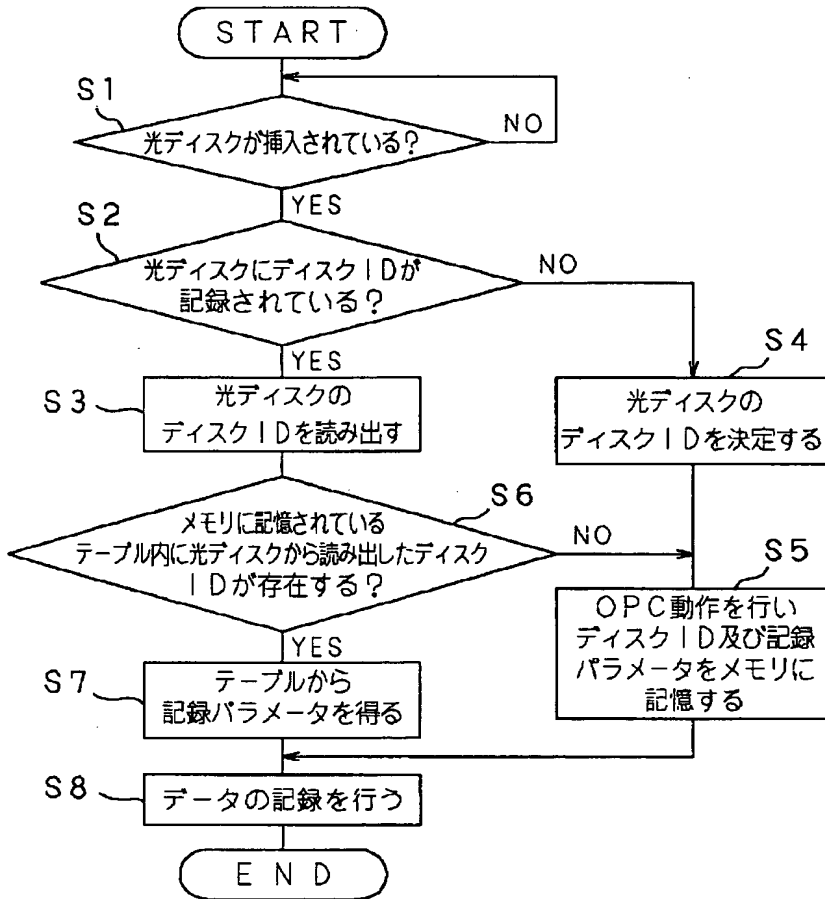


RF検出回路の動作を説明するためのタイミングチャート

データ記録装置の構成図

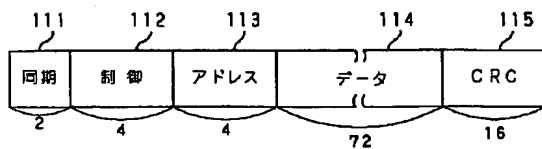


【図 4】



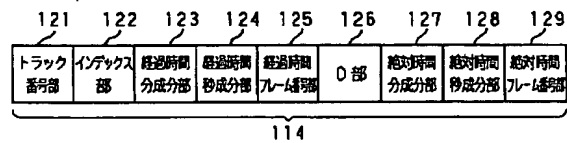
データ記録の動作手順の第1の実施例のフローチャート

【図 5】



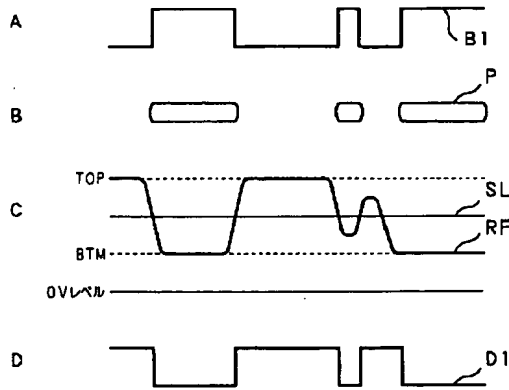
サブコードQチャンネルフレームのフォーマットを示す図

【図 6】



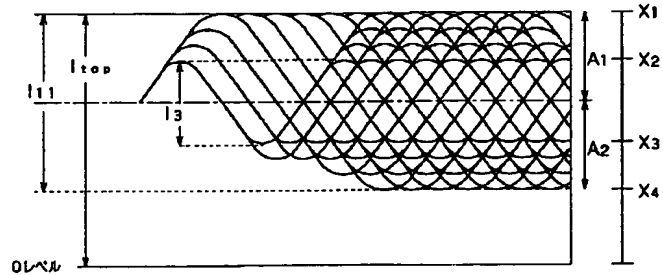
データブロックのフォーマットを示す図

【図 7】



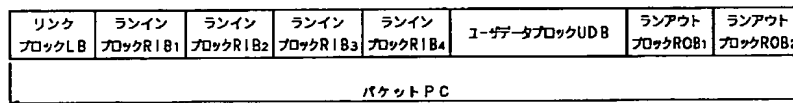
データの記録及び再生時の各信号波形等を示す図

【図 8】



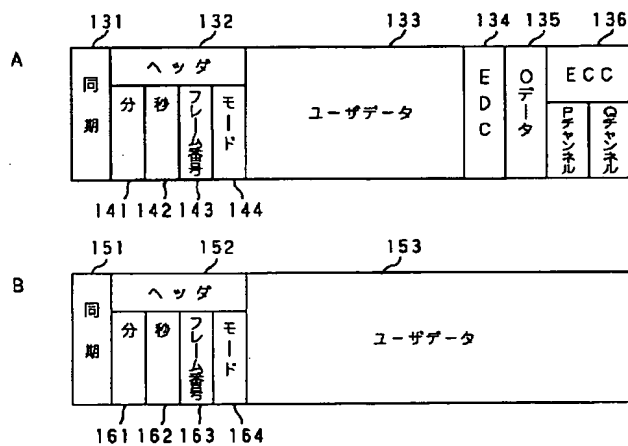
RF信号のアシンメトリ値を示す図

【図 10】



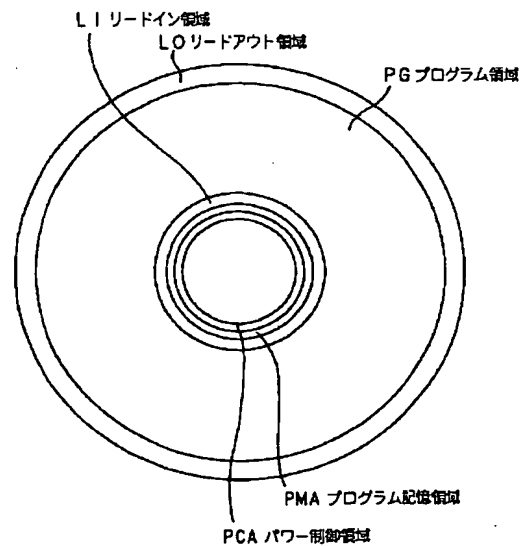
パケットデータのフォーマットを示す図

【図 11】

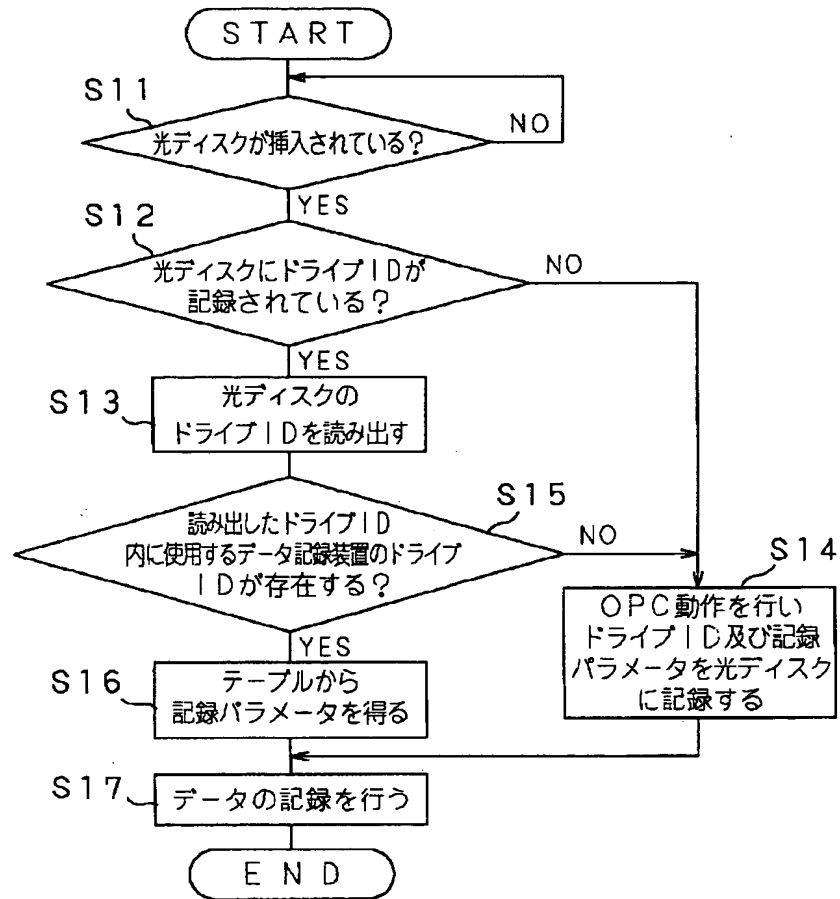


パケット内の各ブロックのフォーマットを示す図

【図 13】

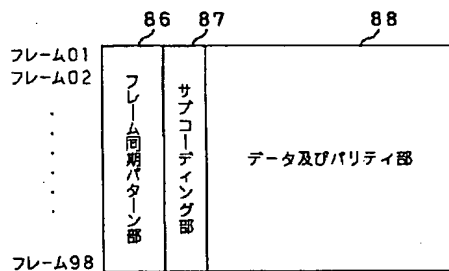


【図 9】

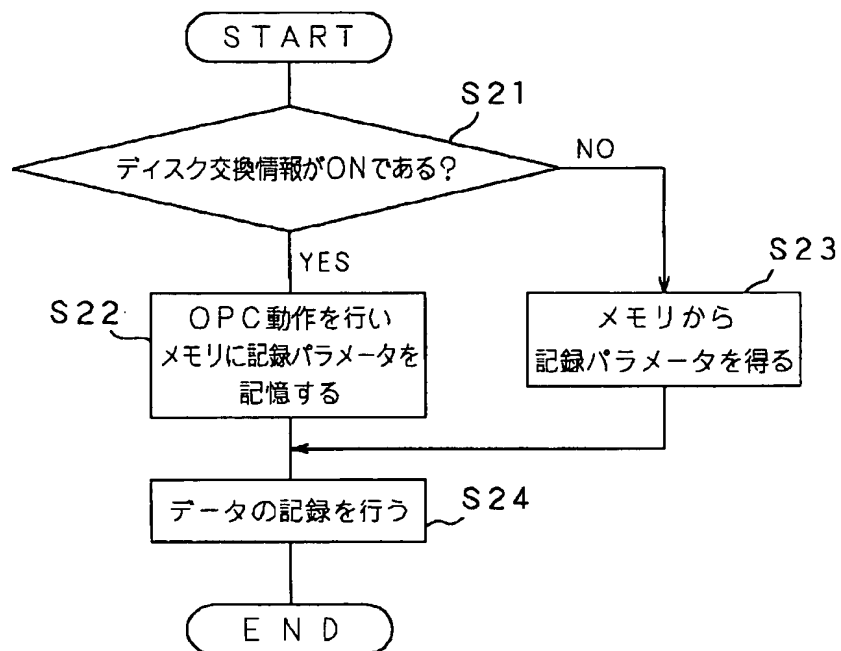


データ記録の動作手順の第2の実施例のフローチャート

【図 14】



【図12】



データ記録の動作手順の第3の実施例のフローチャート